



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000352840 A**(43) Date of publication of application: **19.12.00**

(51) Int. Cl.

G03G 9/08
G03G 15/08
(21) Application number: **2000103613**(22) Date of filing: **05.04.00**
(30) Priority: **07.04.99 JP 11100084**
07.04.99 JP 11100105
(71) Applicant: **RICOH CO LTD**
(72) Inventor: **MOCHIZUKI MASARU**
SASAKI TOMOE

(54) **ELECTROPHOTOGRAPHIC TONER, VESSEL
HOUSING THE SAME AND METHOD FOR
REPLENISHING TONER**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the dischargeability of a toner from a vessel and to supply an adequate amount of the toner little by little to a developing part by specifying the volume average particle diameter of the toner and the cumulative values of specified particles.

SOLUTION: The electrophotographic toner has $\approx 6.0 \mu\text{m}$ volume average particle diameter, the cumulative value of particles whose particle diameter is $1/2$ time the number average particle diameter is 210 number% and

the cumulative value of particles whose particle diameter is ≈ 1.5 time the volume average particle diameter is 215 vol.%. The adhesive strength of one particle of the toner is preferably 23.0 dyne per one contact point. The toner preferably contains silica provided with hydrophobic property and/or titania provided with hydrophobic property as a fluidity improver. Since the toner is less liable to stick to the inner wall of a housing vessel, the dischargeability of the toner from the housing vessel in an image forming device is high, the toner is sufficiently supplied to a developing part and the amount of the toner remaining in the vessel is extremely reduced. The toner is effectively used in an AV bottle.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-352840
(P2000-352840A)

(43) 公開日 平成12年12月19日 (2000. 12. 19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	フィート (参考)
G 0 3 G 9/08		G 0 3 G 9/08	
	3 7 4		3 7 4
	3 7 5		3 7 5
15/08	1 1 2	15/08	1 1 2
	5 0 7		5 0 7 L
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-103613 (P2000-103613)

(22) 出願日 平成12年4月5日 (2000. 4. 5)

(31) 優先権主張番号 特願平11-100084

(32) 優先日 平成11年4月7日 (1999. 4. 7)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平11-100105

(32) 優先日 平成11年4月7日 (1999. 4. 7)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 望月 賢

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72) 発明者 佐々木 登茂枝

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74) 代理人 100074505

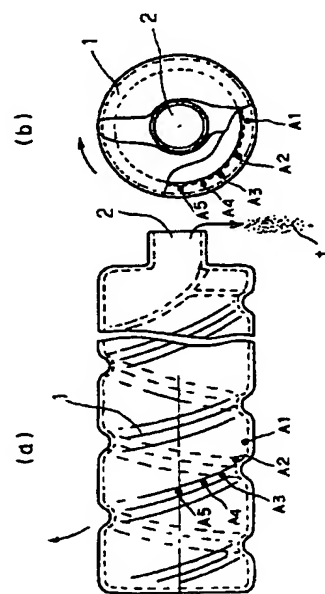
弁理士 池浦 敏明

(54) 【発明の名称】 電子写真用トナー、該トナーを収納した容器およびトナーの補給方法

(57) 【要約】

【課題】 横置き円筒状容器に収納されたトナーをその円筒状容器の回転により流動性よく排せる。

【解決手段】 周壁内面に螺旋状のトナー案内溝を設けた円筒状容器に収納される非磁性トナーであって、体積平均粒径が6.0 μ m以上、個数平均粒径の1/2倍径の累積値10個数%以下、体積平均粒径の1.5倍径以上の累積値15体積%以下の物性を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 体積平均粒径が $6.0 \mu\text{m}$ 以上、個数平均粒径の $1/2$ 倍径の累積値が 10 個数%以下、および体積平均粒径の 1.5 倍径以上の累積値が 15 体積%以下であることを特徴とする、電子写真用トナー。

【請求項 2】 トナーの 1 粒子付着力が 3.0 dyne / 接点以下であることを特徴とする、請求項 1 に記載の電子写真用トナー。

【請求項 3】 流動性向上剤として疎水化処理したシリカ及び／又は疎水化処理したチタニアを添加したことを特徴とする、請求項 2 に記載の電子写真用トナー。

【請求項 4】 疎水化処理したシリカの添加量が 0.5 ～ 2.0 重量%、及び／又は疎水化処理したチタニアの添加量が 0.5 ～ 1.5 重量%であることを特徴とする請求項 3 に記載のトナー。

【請求項 5】 疎水化処理したシリカ及び／又は疎水化処理したチタニアの粒径が $0.01 \sim 0.2 \mu\text{m}$ であることを特徴とする、請求項 3 に記載の電子写真用トナー。

【請求項 6】 トナーが非磁性であって、ゆるみ見掛け密度とかため見掛け密度との比が、ゆるみ見掛け密度／かため見掛け密度 = 0.5 ～ 1.0 であり、かつ凝集度が 25% 以下であることを特徴とする、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の電子写真用トナー。

【請求項 7】 トナーが非磁性であって、ゆるみ見掛け密度が 0.30 g/cm^3 以上であり、かつ安息角が 35° 以下であることを特徴とする、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の電子写真用トナー。

【請求項 8】 安息角が 23° 以下であることを特徴とする、請求項 7 に記載の電子写真用トナー。

【請求項 9】 現像部へのトナー導入部と連通し、かつトナー収納容器を、その開口部を該トナー導入部に向けて保持する容器保持手段と、該収納容器を回転駆動する駆動手段とを備えた画像形成装置のトナー補給装置に用いられる、少なくとも容器周壁内面に螺旋状のトナー案内溝を有する円筒形状の容器に収納されるものであることを特徴とする、請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の電子写真用トナー。

【請求項 10】 トナーが収納された容器であって、該トナー収納容器が画像形成装置のトナー補給装置に着脱自在に取付けられ、少なくとも容器周壁内面に螺旋状のトナー案内溝を有する円筒形状であり、かつトナーが請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載のものであることを特徴とする、トナーが収納された容器。

【請求項 11】 現像部とトナー収納容器をその中心軸の周りを一定回転するように回転駆動する駆動手段とを備え、トナーが収納された容器が搭載された画像形成装置であって、該トナーが収納された容器が請求項 10 に記載のものであることを特徴とする、画像形成装置。

【請求項 12】 現像部とトナー収納容器を回転駆動する駆動手段とを有し、トナーが収納された容器が搭載さ

れた画像形成装置の、トナー収納容器を駆動手段によって該容器をその中心軸の周りを一定回転するように回転駆動させてトナーを現像部に補給する方法であって、該トナーが収納された容器が請求項 10 に記載のものであることを特徴とする、トナーを現像部に補給する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子写真法、静電記録法等における静電荷像を現像するために使用するトナー、該トナーを収納した容器、該容器を搭載した画像形成装置及びトナーの補給方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 情報化の進行に伴って電子写真複写機等によって原稿からコピーを得ることが多くなってきている。そして、電子写真複写機は帯電部、露光部、現像部、転写部、クリーニング部などが有機的に配置され構成されている。

【0003】 ところで、電子写真複写機の現像部で使用されるトナー収納容器には、現像部の構造に対応して、縦置きのもの、横置きのものがある。縦置きのトナー収納容器は、容器を逆さにして現像部に一度にトナーを供給するのに適している。

【0004】 また、横置きのトナー収納容器には種々のタイプのものがあるが、これらはトナーを現像部に少しずつ供給するのに適したものである。代表的なものとしては、例えば特開平 7-20705 号公報に示されるような、容器周壁内面に螺旋状のトナー案内溝を設けた円筒形状のものがあるが、これを周方向にゆっくり回転させてトナーを現像部に供給する方式であり、特にトナーを少しずつ適量供給するのに適している。

【0005】 近時は、この横置きタイプのトナー収納容器を使用することが多くなってきている。このことはファクシミリ等における現像装置においても同様である。

【0006】 しかしながら、横置きタイプのトナー収納容器は上記のような優れたところがある反面、横置きであるがためにどうしても容器からの排出性が、縦置きタイプに比べて不十分であるという問題がある。

【0007】 その一方で、近時は特にトナー画像の鮮明さが要求されてきたことから、用いるトナー収納容器が横置きタイプであろうと縦置きタイプであろうと、トナーの小粒径化、オイルレス化を初めとする球形トナーとか重合トナーのような高機能化されたトナーが使用されるようになってきている。

【0008】 しかしながら、このような小粒径化あるいは高機能化されたトナーは、その理由は十分に解明されていないが、流動性が低いために容器からの排出性が悪く、繰り返し画像を形成した後にも容器内のトナーがほぼ完全に使用されずに残留してしまうことが多い。さらにこのようなトナーの中には、トナー同士が付着して塊になることがあり、これまた排出性を低下させる原因と

なっている。

【0009】従来、特に横置きタイプのトナー収納容器を用いる場合に発生するこれらの問題を課題として取上げられた事実はなく、従がってその解決策も提案されていない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、こうした欠点を解消するとともに、容器からの排出性がすぐれ、少量でもなく過剰量でもない適量が徐々に現像部に供給される電子写真用トナーを提供することである。

【0011】さらに具体的に述べれば、本発明の第1の目的は、流動性が良く排出性が高いトナーを提供することである。第2の目的は、トナー同士の付着性が低減され排出性が高いトナーを提供することである。第3の目的は、排出性が高いトナーが収納されたトナー収納容器を提供することである。第4の目的は、排出性が高いトナーが収納されたトナー収納容器を搭載した画像形成装置を提供することである。第5の目的は、容器内のトナーをほぼ完全に排出させることのできるトナー供給方法を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、第一に、体積平均粒径が $6.0\mu\text{m}$ 以上、個数平均粒径の $1/2$ 倍径の累積値が10個数%以下、および体積平均粒径の 1.5 倍径以上の累積値が15体積%以下であることを特徴とする電子写真用トナーが提供される。

【0013】上記本発明のトナーは、その1粒子付着力が 3.0dyne /接点以下となるものが好ましい。

【0014】また、本発明のトナーは流動性向上剤として、疎水化処理したシリカ及び/又は疎水化処理したチタニアを添加しているのが好ましい。この疎水化処理したシリカ添加量は $0.5\sim 2.0$ 重量%、疎水化処理したチタニアの添加量は $0.5\sim 1.5$ 重量%が好ましく、またこれら疎水化処理したシリカ、疎水化処理したチタニアのそれぞれの粒径は $0.01\sim 0.2\mu\text{m}$ であるのが好ましい。

【0015】また、本発明のトナーは非磁性であって、ゆるみ見掛け密度とかため見掛け密度との比が、ゆるみ見掛け密度/かため見掛け密度 $=0.5\sim 1.0$ であり、かつ凝集度が25%以下であるものが好ましい。ここで、ゆるみ見掛け密度は $0.30\text{g}/\text{cm}^3$ 以上が好ましく、さらにこの非磁性トナーの安息角は 35° 以下、好ましくは 23° 以下であるのがよい。

【0016】これらトナーは、現像部へのトナー導入部と連通し、かつトナー収納容器を、その開口部を該トナー導入部に向けて保持する容器保持手段と、該収納容器を回転駆動する駆動手段とを備えた画像形成装置のトナー補給装置に用いられる、少なくとも容器周壁内面に螺旋状のトナー案内溝を有する円筒形状の容器に収納されるのに好適である。

【0017】また本発明によれば、第二に、少なくとも周壁内面に螺旋状のトナー案内溝を有する円筒形状のトナー収納容器に上記第一のトナーが収納され、これが画像形成装置のトナー補給装置に着脱自在に取付けられるものであることを特徴とする、トナーが収納された容器が提供される。

【0018】また本発明によれば、第三に、現像部とトナー収納容器をその中心軸の周りを一定回転するように回転駆動する駆動手段とを備え、トナーが収納された容器が搭載された画像形成装置であって、該トナーが収納された容器が上記第二に記載のものであることを特徴とする、画像形成装置が提供される。

【0019】さらに本発明によれば、第四に、現像部とトナー収納容器を回転駆動する駆動手段とを有し、トナーが収納された容器が搭載された画像形成装置の、トナー収納容器を駆動手段によって該容器をその中心軸の周りを一定回転するように回転駆動させてトナーを現像部に補給する方法であって、該トナーが収納された容器が上記第二に記載のものであることを特徴とする、トナーを現像部に補給する方法が提供される。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明をさらに詳細に説明する。本発明のトナーを収納する容器及びトナー補給装置としては特に限定されないが、前述の容器周壁内面に螺旋状のトナー案内溝を設けた円筒形状の横置きタイプ（通称VAボトルという）のトナー収納容器を用いると本発明を特に有効に実施できるので、以下このVAボトルを用いて本発明を説明する。

【0021】このVAボトルは、現像部へのトナー導入部に連通し、該容器の開口部を該トナー導入部に向けて保持する容器保持手段と、該容器をその中心軸の周りを一定回転するように回転駆動する駆動手段とを備えた画像形成装置のトナー補給装置に着脱自在に配置される。

【0022】図1に示したように、VAボトルを矢印方向に回転させると、VAボトルの周壁内面上の点A5はVAボトルの中心軸の周りを常に一定で回転する。今仮りに、トナー粒子を点A5に置いたとすると、VAボトルの回転に伴ってトナー粒子はA5からA4、A3、A2、A1と下方へ移動し、VAボトルの回転するたびに開口部（吐出口）へ移動する。図中、1は周壁内面に形成された螺旋状凸部、2は開口部、tはトナーである。

【0023】しかし、VAボトルのように容器周壁内面に螺旋状のトナー案内溝が設けられた特異な構造を持たせたものでも、通常横置きで用いられるために、その内壁にトナーが付着する等して排出性が十分でない。特に小粒径化、ワックス添加、球形化等の傾向が強くなっている近時のトナーは、トナー粒子同士の付着力が強く、そのために使用経時に容器が回転するに伴ってトナーの容器内壁への付着量が増えてきて、一層排出性を悪くしている。VAボトルは周壁内面に螺旋状のトナー案内溝

を設けることによりトナーを排出口へ運ぶ機能を発揮させているが、内壁へのトナー付着量が増えたとこの機能が十分発揮させられなくなり、ついにはトナー補給ができなくなってしまう。

【0024】そこで、本発明者等は先ずトナーの流動性を向上させることについて検討を重ねた。その結果、体積平均粒径が6.0 μ m以上であり、個数平均粒径の1/2倍径の累積値が10個数%以下であり、および体積平均粒径の1.5倍径以上の累積値が15体積%以下である諸物性を併せ持つトナーが高い流動性を有すること

を見出した。
【0025】従って、このようなトナーは収納容器の内壁への付着性が少ないために、画像形成装置内に搭載すると収納容器からのトナーの排出性が高く、現像部へのトナーの供給が十分に行われて、最終的に容器内に残留するトナー量は極めて少なくなり、特にVAボトルを用いた場合にこの傾向が顕著に現れることが確認された。

【0026】トナーが諸物性の条件を1つでも持たない場合には、流動性が極端に悪くなってしまい好ましくな

*い。例えば、体積平均粒径が6.0 μ m以下であっても凝集度は良好な値を示すが、流動性が悪くなる。

【0027】これらのトナーの物性値は、後述するように、公知の方法で測定され求められるものである。

【0028】本発明者等は、トナーの1粒子付着力が3.0dyne/接点以下であると、さらにトナーの流動性が向上し、容器内壁へのトナーの付着が防止できより一層優れたトナーの排出性が得られることを確認した。

【0029】この1粒子付着力は次のようにして算出されるものである。POWDER COHERENCY METER ED-2000CH（島津製作所社製）を使用し、

サンプル量：10g

加圧力：5kg、10kg

の条件で試料を作成し測定し、加圧力0kgに外挿し、下記計算式(1)(2)から求める。なお、付着力と空隙力とは、充填層の中のサンプルの付着力と空隙力を意味する。

【数1】

$$F = Mg / s \cdots \cdots (1)$$

ここで

F：充てん層の単位面積あたりの付着力 [dyne/cm²]

M：破断に要した力 [質量] [g]

g：重力加速度 980 [cm/sec²]

s：充てん層の断面積 [cm²]

また粒子1接触点あたりの平均付着力 (H) は (2) 式

(Rumpf) で計算できる。

【数2】

$$H = \frac{8}{9} \cdot \frac{e}{1-e} \cdot D_p^2 \cdot F \cdots \cdots (2)$$

ここで e：充てん層の空隙率 [-]

D_p：平均粒径 [cm]

【0030】このトナーの1粒子付着力を3.0dyne/接点以下にする方法としては限定されないが、例えば、トナーに流動性向上剤を添加したり、粒子状に丸くしたりする処理を施す等のような方法で付着力を調整するのが望ましい。

【0031】本発明に用いられる流動性向上剤としては限定されないが、疎水化処理したシリカ、疎水化処理したチタニアが特に好ましく用いられ、後で詳述するような、着色剤、結着樹脂と荷電制御剤とを主成分とするトナー母体粒子に外添して、所望のトナーを得るようにするのが好ましい。

【0032】疎水化処理したシリカの添加量は0.5～2.0重量%、疎水化処理したチタニアの添加量は0.5

5～1.5重量%が適当である。

【0033】疎水化処理したシリカ、疎水化処理したチタニアを製造するには一般的な方法が採用されてよい。例えば、水中でシリコンオイルあるいはシリコンワニスで処理した後、乾燥、解砕する。これら疎水化処理したシリカ、疎水化処理したチタニアの大きさはともに粒径0.01～0.2 μ m、好ましくは0.02～0.15 μ mである。

【0034】以上説明した本発明のトナーの諸条件は、トナー粒子中に磁性材料を含む磁性トナー対しても、磁性材料を含まない非磁性トナーに対しても適用可能である。

【0035】しかしながら非磁性トナーの場合には、容

器に充填して1ヶ月程度はトナーの流動性は良好であるが、しばらく静置するとトナーの流動性が減少して、その結果トナー排出性は悪くなってくることがある。これは、トナー粒子同士が付着することがあって凝集してしまうことに起因するものと考えられる。

【0036】本発明者等は、この問題の解決をはかるべく検討した結果、この非磁性トナーが、ゆるみ見掛け密度/かため見掛け密度=0.5~1.0であり、かつトナーの凝集度が25%以下であるとき、トナー収納容器内のトナー排出残量は少なくできることを確かめた。

【0037】さらに、この非磁性トナーのゆるみ見掛け密度が0.30g/cm³以上であり、かつ安息角が35°以下である場合に、さらに23°以下である場合に特に、より順調なトナーの排出が行なえ、トナー収納容器内のトナー排出残量が極めて少なくなることを確認した。

【0038】ゆるみ見掛け密度/かため見掛け密度を0.5以上に維持し、さらに凝集度を25%以下にすると、排出性不良を防止できる。しかし、本発明に用いられるトナーは流動性を良くすると、ゆるみ見掛け密度/かため見掛け密度の比は小さくなる傾向があるため、この点を考慮しながらゆるみ見掛け密度/かため見掛け密度の比と凝集度の値を調整しながら設定して、排出性の良好なトナーを得ることができる。

【0039】ゆるみ見掛け密度は0.30g/cm³以上が好ましく、さらに0.30~0.50g/cm³がより好ましい。一方、かため見掛け密度は0.40~0.60g/cm³くらいがよい。

【0040】なお、本発明でいう「凝集度」とはトナー粒子同士の付着(凝集)度を意味する。

【0041】また、非磁性トナーを横置きタイプの容器に収納する場合、ゆるみ見掛け密度とトナーの安息角もトナー排出性に関係する。とくに、VAボトルを画像形成装置に横置きにして設置する場合、トナーの安息角も重要な特性値となる。非磁性トナーの安息角が35°以下になるとトナーの排出性に有効であり、さらに、安息角と同時にトナーのゆるみ見掛け密度を0.30g/cm³以上にするとトナーの排出性が一層向上する。

【0042】本発明のトナー補給方法は、トナー収納容器と、現像部への現像剤導入部と連通し、かつ該収納容器をその開口部を該現像剤導入部に向けて保持する容器保持手段とを備える画像形成装置の現像剤補給装置を用いて、該開口部が取り外し可能な栓によって封止された状態で該容器保持手段に保持された該栓を、該開口部から取り外す栓取り外し手段により開栓し、このトナー収納済み容器を回転駆動させて開口部からトナーを排出することにより行なわれる。なお、現像補給装置はボトルキャップ開栓手段が付いていなくて使用可能である。

【0043】本発明のトナーの製法について説明する。すなわち、本発明のトナーは、従来のトナーと同様に、

着色剤、バインダー樹脂及び荷電制御剤等の添加剤を主成分として構成されている。さらに必要により流動性向上剤のような添加剤を加え、均一混合することによりトナーが得られる。

【0044】これらの成分を乾式ブレンドした後、押し出し混練機などで溶融・混練し、混練物を冷却後粗粉碎する。次いで、ジェットミル気流粉碎機などでさらに微粒子にし、次いで所望の粒度分布になるように一般的な風力分級機を用いて微粉分級、粗粉分級する。

10 【0045】本発明の所定の条件に合致するように、該粒度分布を調整することが重要であり、さらに例えばトナーを構成する樹脂の種類を選択し、あるいは流動性向上剤のような添加剤の添加量を調整したりして行われる。

【0046】バインダー樹脂としては、ポリスチレン、ポリp-クロロスチレン、ポリビニルトルエンなどのスチレン及びその置換体の重合体；スチレン-p-クロロスチレン共重合体、スチレン-プロピレン共重合体、スチレン-ビニルトルエン共重合体、スチレン-ビニルナフタリン共重合体、スチレン-アクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリル酸エチル共重合体、スチレン-アクリル酸ブチル共重合体、スチレン-アクリル酸オクチル共重合体、スチレン-メタクリル酸メチル共重合体、スチレン-メタクリル酸エチル共重合体、スチレン-メタクリル酸ブチル共重合体、スチレン-α-クロロメタクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ビニルメチルケトン共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-イソブレン共重合体、スチレン-アクリロニトリル-インデン共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、スチレン-マレイン酸エステル共重合体などのスチレン系共重合体；ポリメチルメタクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル、エポキシ樹脂、エポキシポリオール樹脂、ポリウレタン、ポリアミド、ポリビニルブチラール、ポリアクリル酸樹脂、ロジン、変性ロジン、テルペン樹脂、脂肪族又は脂環族炭化水素樹脂、芳香族系石油樹脂、塩素化パラフィン、パラフィンワックスなどが挙げられ、これらは単独であるいは混合して使用できる。

40 【0047】着色剤としては公知の染料及び顔料が全て使用でき、例えば、カーボンブラック、ニグロシン染料、鉄黒、ナフトールイエローS、ハンザイエロー(10G、5G、G)、カドミウムイエロー、黄色酸化鉄、黄土、黄鉛、チタン黄、ポリアゾイエロー、オイルイエロー、ハンザイエロー(GR、A、RN、R)、ピグメントイエローL、ベンジジンイエロー(G、GR)、パーマメントイエロー(NCG)、バルカンファストイエロー(5G、R)、タートラジンレーキ、キノリンイエローレーキ、アンスラザンイエローBGL、イ

ソインドリノンイエロー、ベンガラ、鉛丹、鉛朱、カドミウムレッド、カドミウムマーキュリレッド、アンチモン朱、パーマネントレッド4R、バラレッド、ファイセーレッド、パラクロロオルトニトロアニリンレッド、リソールファストスカーレットG、ブリリアントファストスカーレット、ブリリアントカーミンBS、パーマネントレッド(F2R、F4R、FRL、FRL L、F4RH)、ファストスカーレットVD、ベルカンファストルビンB、ブリリアントスカーレットG、リソールルビンGX、パーマネントレッドF5R、ブリリアントカーミン6B、ボグメントスカーレット3B、ボルドー5B、トルイジンマルーン、パーマネントボルドーF2K、ヘリオボルドーBL、ボルドー10B、ボンマルーンライト、ボンマルーンメジウム、エオシンレーキ、ローダミンレーキB、ローダミンレーキY、アリザリンレーキ、チオインジゴレッドB、チオインジゴマルーン、オイルレッド、キナクリドンレッド、ピラズロンレッド、ポリアゾレッド、クロームバーミリオン、ベンジジンオレンジ、ペリノンオレンジ、オイルオレンジ、コバルトブルー、セルリアンブルー、アルカリブルーレーキ、ピーコックブルーレーキ、ビクトリアブルーレーキ、無金属フタロシアニンブルー、フタロシアニンブルー、ファストスカイブルー、インダンスレンブルー(RS、BC)、インジゴ、群青、紺青、アントラキノンブルー、ファストバイオレットB、メチルバイオレットレーキ、コバルト紫、マンガン紫、ジオキサンバイオレット、アントラキノンバイオレット、クロムグリーン、ジンクグリーン、酸化クロム、ピリジアン、エメラルドグリーン、ピグメントグリーンB、ナフトールグリーンB、グリーンゴールド、アシッドグリーンレーキ、マラカイトグリーンレーキ、フタロシアニングリーン、アントラキノングリーン、酸化チタン、亜鉛華、リトボン及びそれらの混合物が使用できる。

【0048】着色剤の使用量は一般にバインダー樹脂100重量部に対し0.1~50重量部である。

【0049】さらに、必要に応じて、①帯電量の絶対レベルの向上、②飽和帯電までの立上がり時間の短縮、③環境変動を小さくする等のような帯電特性を補強のための帯電制御剤を含有してもよい。

【0050】帯電特性を補強のための帯電制御剤としては公知のものが全て使用でき、カラートナーの場合には、例えばニグロシン系染料、トリフェニルメタン系染料、クロム含有金属錯体染料、モリブデン酸キレート染料、ローダミン系染料、アルコキシ系アミン、4級アンモニウム塩(フッ素変性4級アンモニウム塩を含む)、アルキルアミド、燐の単体または化合物、タングステンの単体または化合物、フッ素系活性剤、サリチル酸金属塩及び、サリチル酸誘導体の金属塩等である。具体的にはニグロシン系染料のボントロン03、第四級アンモニウム塩のボントロンP-51、含金属アゾ染料のボント

ロンS-34、オキシナフトエ酸系金属錯体のE-82、サリチル酸系金属錯体のE-84、フェノール系化合物のE-89(以上、オリエント化学工業社製)、第四級アンモニウム塩モリブデン錯体のTP-302、TP-415(以上、保土谷化学工業社製)、第四級アンモニウム塩のコピーチャージPSY VP2038、トリフェニルメタン誘導体のコピーブルーPR、第四級アンモニウム塩のコピーチャージNEG VP2036、コピーチャージNX VP434(以上、ヘキスト社製)、LRA-901、ホウ素錯体であるLR-147(日本カーリット社製)、銅フタロシアニン、ペリレン、キナクリドン、アゾ系顔料、その他スルホン酸基、カルボキシル基、四級アンモニウム塩等の官能基を有する高分子系の化合物が挙げられる。

【0051】製造されるトナーに離型性を持たせる為に、製造されるトナーの中にワックスを含有させることも可能である。前記ワックスは、その融点が40~120℃のものであり、特に50~110℃のものであることが好ましい。ワックスの融点が過大のときには低温での定着性が不足する場合があります、一方融点が過小のときには耐オフセット性、耐久性が低下する場合があります。

【0052】なお、ワックスの融点は、示差走査熱量測定法(DSC)によって求めることができる。すなわち、数mgの試料を一定の昇温速度、例えば(10℃/min)で加熱したときの融解ピーク値を融点とする。

【0053】本発明に用いることができるワックスとしては、例えば固形のパラフィンワックス、マイクロワックス、ライスワックス、脂肪酸アミド系ワックス、脂肪酸系ワックス、死亡族モノケトン類、脂肪酸金属塩系ワックス、脂肪酸エステル系ワックス、部分ケン化脂肪酸エステル系ワックス、シリコーンワニス、高級アルコール、カルナウバワックスなどを挙げることができる。また低分子量ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィンなども用いることができる。特に、環球法による軟化点が70~150℃のポリオレフィンが好ましく、さらには当該軟化点が120~150℃のポリオレフィンが好ましい。

【0054】外添剤としては、前述の流動性向上剤以外の無機微粒子も用いることができる。この無機微粒子の一次粒子径は、5μm~2μmであることが好ましく、特に5μm~500μmであることが好ましい。また、BET法による比表面積は、20~500m²/gであることが好ましい。

【0055】この無機微粒子の使用割合は、トナーの0.01~5重量%であることが好ましく、特に0.01~2.0重量%であることが好ましい。

【0056】無機微粒子の具体例としては、例えばシリカ、アルミナ、酸化チタン、チタン酸バリウム、チタン酸マグネシウム、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、酸化亜鉛、酸化スズ、ケイ砂、クレイ、雲

母、ケイ灰石、ケイソウ土、酸化クロム、酸化セリウム、ペンガラ、三酸化アンチモン、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、硫酸バリウム、炭酸バリウム、炭酸カルシウム、炭化ケイ素、窒化ケイ素などを挙げる事ができる。

【0057】続いて、各特性値の測定方法について述べる。なお、ゆるみ見掛け密度、かため見掛け密度、凝集度、安息角はホソカワミクロン社製、PT-N型で測定されるものであり、その取扱い説明書の内容に基づいて、以下に骨子を記載する。

【0058】(1) 粒度分布

測定装置としてはコールターカウンターTA-II型(コールター社製)を用い、個数分布、体積分布を測定した。電解液は1級塩化ナトリウムを用いて1%NaCl水溶液を調製する。測定法としては容器に分散剤として界面活性剤を少量入れ、さらに測定試料を入れ前記電界水溶液を加える。試料を懸濁した電解液は超音波分散器で約1~3分間分散処理を行い、前記コールターカウンターTA-II型により、アパチャーとして100μアパチャーを用いて、個数を基準として2~40μの粒子の粒度分布を測定した。

【0059】(2) ゆるみ見掛け密度

パウダーテスター(ホソカワミクロン社製、PT-N型)を用い、振動台に246μmの篩をセットし、その中に試料を250cc入れ、30秒振動させ、付属のプレートにてカップ上の余分なトナーをすりきった後、重量を測定する。この作業を5回繰り返し、平均値を測定値と*

(非磁性トナーの作成)

ポリエステル樹脂(三洋化成社製)
カーボンブラック(三菱化学製 #44)
帯電制御剤(保土谷化学製 TRH)
離型剤(三洋化成社製 ビスコール550P)

100重量部

10重量部

2重量部

6重量部

以上の各成分をヘンシェルミキサーにて混合し、ついで1軸混練機で熔融混練し、ジェットミルで粉碎し分級して所望の粒径分布のトナーを得る。次いで、ヘンシェルミキサーにて流動性向上剤を混合する。流動性向上剤を混合する場合は、得られたトナーを母材粒子として、その母材粒子100重量部に対して流動性向上剤(疎水性シリカ及び/又は疎水性チタニア、いずれも平均粒径; 約0.02μm)をそれぞれ0.2重量部、0.4重量部、0.6重量部、0.8重量部、1.0重量部添加して本発明の非磁性トナーを得た。

* する。PT-N型では、自動で測定値が表示される。

ゆるみ見掛け密度=重量(g)/カップの容積(100cc)

【0060】(3) かため見掛け密度

振動させた後に50回タッピングする以外は、ゆるみ見掛け密度と同条件で測定する。

【0061】(4) 凝集度

パウダーテスター(ホソカワミクロン社製PT-N型)を用い、篩は、目開き149μm、74μm、44μmを使用して、篩を目の粗い方を上にして、3つ重ね、トナーを篩にかけて篩上に残ったトナーの全体に対する割合を測定する。

トナー量: 2.0g

振動時間: 30秒

振幅: 1mm

【0062】(5) 安息角

パウダーテスター(ホソカワミクロン社製 PT-N型)を用い、振動台に246μmの篩をセットし、その中に試料を250cc入れ、180秒振動させ、安息角測定用テーブル上のトナーの安息角を角度測定アームにより測定する。この作業を5回繰り返し、平均値を測定値とする。

【0063】

【実施例】以下に本発明を実施例をもって具体的に説明するが、本発明はこれら実施例によって制限されるものではない。

【0064】

【0065】(試験) 以上、作成した非磁性トナーの各々700gをリコー社製電子写真複写機(イマジオDA505)を使用し、RICOH Black Toner TYPE10Dの容器(VAボトル)に充填し、6%チャートにてA4紙にて連続コピーをし、複写機にトナーエンドが表示された時の容器内に残ったトナー重量を測定した。結果を表1および表2に示す。

【0066】

【表1】

		体積平均 粒径 (1)	個数平均 粒径 (2)	個数平均粒 径の1/2 倍径の 累積値 (3)	体積平均粒 径の1.5 倍径以上の 累積値 (4)	シリカ 添加量 (5)	チタニア 添加量 (6)
実 施 例	1	12.0	9.6	0.9	2.5	0	0
	2	12.0	9.6	0.9	2.5	0.4	0
	3	12.0	9.6	0.9	2.5	0.6	0
	4	12.0	9.6	0.9	2.5	1.0	1.0
	5	9.1	7.3	5.5	10.7	0.2	0
	6	9.1	7.3	5.5	10.7	0.4	0
	7	9.1	7.3	5.5	10.7	0.6	0
	8	9.1	7.3	5.5	10.7	0.8	0
	9	9.1	7.3	5.5	10.7	1.0	0
	10	7.8	6.1	7.4	13.8	0.6	0
	11	7	5.8	0.5	11.5	0.6	0
	12	6.5	4.7	0.3	0.4	0.6	0
	13	9.8	7.5	2.5	14.7	0.6	0
	14	10.5	8.6	0.9	10.1	0.6	0
比 較 例	1	5.7	4.1	9.5	14.8	0.6	0
	2	9.0	7.7	12.5	14.5	0.4	0
	3	9.5	7.8	0.5	18.6	0.4	0

(1) (2) は μm 、(3) は個数%、(4) は体積%、

(5) (6) は母体粒子100重量部に対する割合(重量部)。

【0067】

* * 【表2】

		ゆるみ見掛け 密度／かため 見掛け密度	ゆるみ見 掛け密度 (7)	凝集度 (8)	安息角 (9)	付着力 (10)	排出残量 (11)
実 施 例	1	0.48	0.33	22.5	28	4.3	37
	2	0.50	0.36	17.5	26	2.9	19
	3	0.51	0.38	13.8	21	2.7	15
	4	0.81	0.42	5.5	12	1.9	1
	5	0.44	0.31	27.3	37	3.3	49
	6	0.55	0.33	24.8	33	2.8	27
	7	0.57	0.34	23.2	27	2.4	15
	8	0.61	0.36	22.2	23	2.2	10
	9	0.62	0.36	20.3	22	2.0	3
	10	0.72	0.32	24.6	31	2.6	28
	11	0.75	0.31	25.2	35	2.9	39
	12	0.76	0.31	24.1	36	2.8	33
	13	0.65	0.37	19.8	23	2.8	5
	14	0.61	0.37	18.8	23	2.6	5
比 較 例	1	0.72	0.32	27.1	40	2.7	88
	2	0.72	0.28	26.5	35	3.0	58
	3	0.74	0.33	24.2	38	2.9	53

(7) は g/cm^3 、(8) は%、(9) は°、(10) は $\text{dyne}/\text{接点}$ 、

(11) はトナーの排出残量(g) (排出許容範囲を50g以下とした)。

【0068】

【発明の効果】本発明は、現像部へのトナー導入部と連通し、かつ容器周壁内面に螺旋状溝を有する円筒形状のトナー収納容器を、その開口部を該トナー導入部に向けて保持する容器保持手段と、該トナー収納容器を回転駆動する駆動手段とを備えた画像形成装置を用い、該トナー収納容器に充填させたトナーが、体積平均粒径が6、

0 μm 以上、個数平均粒径の1/2倍径の累積値が10個数%以下、かつ体積平均粒径の1.5倍径以上の累積値が15体積%以下のもので流動性が非常に高いものである、トナー収納容器からのトナーの排出が極めて良好に行なわれる。

【図面の簡単な説明】

50 【図1】図1(a)は、円筒状トナー収納容器からトナ

一が排出される様子を説明するための図、図 1 (b) は
その様子を開口部からみた図である。

【符号の説明】

- 1 螺旋状凸部
- 2 開口部

【図 1】

